

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-091695

(43)Date of publication of application : 31.03.2000

(51)Int.Cl.

H01S 5/0683

(21)Application number : 10-259570 (71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 14.09.1998 (72)Inventor : ISHIZAKA MASASHIGE

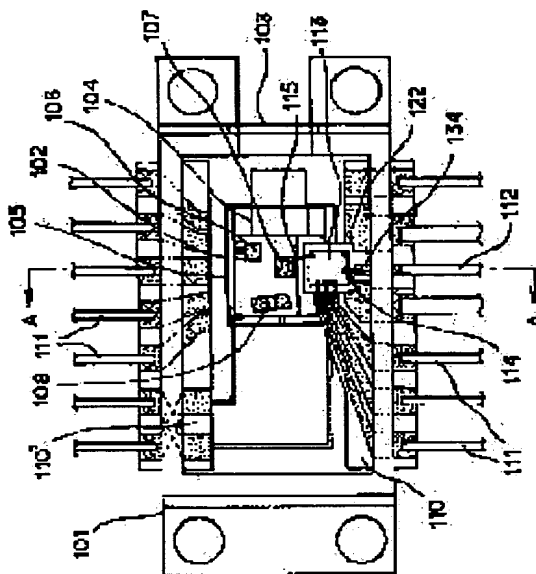
## (54) OPTICAL COMMUNICATION MODULE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a small module for optical communication of superior high speed performance whose cost can be lowered.

**SOLUTION:** A metal block 105 fitted with a lens 104 is provided on the top part of a Peltier cooler 102 installed in a module case 101, and a thermistor 106, an electric field absorption type modulator integration DFB laser element 107, and a monitor photo-detecting element 108 are mounted on the metal block 105. A signal line 134 of linear coplanar line structure connected to a signal input pin 112 to which a signal from the exterior is inputted is formed on a ceramic substrate 110 earthed on a pedestal 121, and further, an amplifying circuit element

113 is mounted in close vicinity to a laser element 107 on the pedestal 121, and the laser element 107 and the amplifying circuit element 113 are connected by a gold wire 115, and the amplifying circuit element 113 and the signal line 134 are connected by a gold wire 114. The length of an electric circuit from the signal input pin 112, to which a high-frequency signal is inputted, to the laser element 107 is shortened, so that high frequency characteristics is improved, and that an optical communication module of a small size is constituted.



(19) 日本国特許庁 (J P)

# 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-91695

(P 2 0 0 0 - 9 1 6 9 5 A)

(43) 公開日 平成12年3月31日 (2000. 3. 31)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

H01S 5/0683

識別記号

F I

H01S 3/18

637

テマコード (参考)

5F073

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-259570

(22) 出願日 平成10年9月14日 (1998. 9. 14)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 石坂 政茂

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100081433

弁理士 鈴木 章夫

Fターム(参考) 5F073 AA64 AB21 BA01 EA14 FA15

FA16 FA18 FA25 FA27 FA28

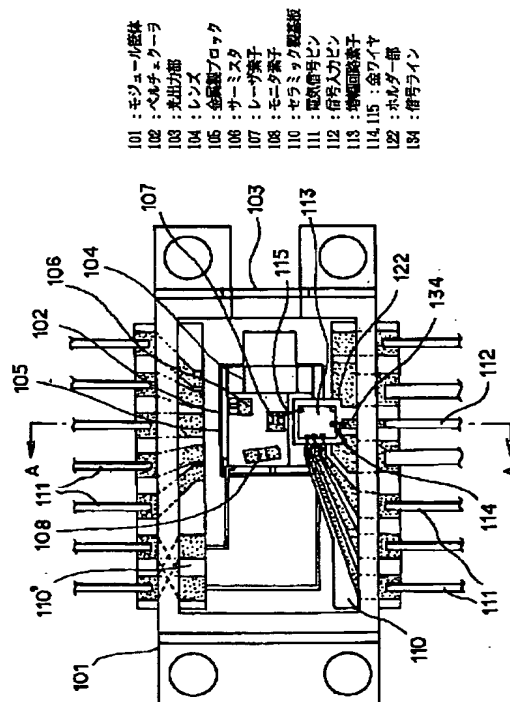
GA23

(54) 【発明の名称】 光通信モジュール

(57) 【要約】

【目的】 小型で高速性能に優れた低コスト化可能な光通信モジュールを実現する。

【構成】 モジュール筐体101に内装したペルチェーラ102の上部にレンズ104付きの金属製ブロック105が設置され、この金属製ブロック105上にサーミスタ106、電界吸収型変調器集積化DFBレーザ素子107、及びモニター用受光素子108が搭載される。外部からの信号が入力される信号入力ピン112に接続されている直線コプレーナライン構造の信号ライン134は、台座121上に接地されたセラミック製基板110上に形成され、かつ台座121上にはレーザ素子107に近接した状態で増幅回路素子113が搭載され、レーザ素子107と増幅回路素子113は金ワイヤー115により、また増幅回路素子113と信号ライン134とは金ワイヤー114により接続される。高周波信号が入力する信号入力ピン112からレーザ素子107までの電気回路の長さが短くでき、高周波特性を向上するとともに、光通信モジュールを小型に構成することが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モジュール筐体に、光通信用の変調光を出射する光素子と、外部からの信号が入力される信号入力端子と、前記信号入力端子から入力された信号を増幅する増幅素子とを配設し、前記増幅素子において増幅した信号を前記光素子に供給する構成の光通信モジュールにおいて、前記信号入力端子、増幅素子、及び光素子はこの順序でほぼ直線上にしかも近接した状態で配置され、かつ前記信号入力端子と前記増幅素子とは直線コプレーナ構造の信号ラインを介して電気接続されていることを特徴とする光通信モジュール。

【請求項 2】 前記モジュール筐体内にはベルチェクーラ上に配置された金属製ブロックが設けられ、前記金属製ブロック上には、前記光素子と、前記光素子から出射される光を外部に出射するためのレンズと、前記光素子から出射される光をモニタして光強度の制御を行うためのモニタ素子と、前記金属製ブロックの温度を検出して前記ベルチェクーラでの温度制御を行うためのサーミスタが搭載され、前記光素子は前記レンズを通して前記モジュール筐体の一部に設けられた光出力部に光結合されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光通信モジュール。

【請求項 3】 前記モジュール筐体内には、前記金属製ブロックに隣接する位置に金属製の台座が配設され、前記台座には前記信号ラインを構成するセラミック製基板と、前記増幅素子が搭載され、前記増幅素子は前記台座が前記光素子に最も近接した領域において前記台座上に搭載されている請求項 2 に記載の光通信モジュール。

【請求項 4】 前記増幅素子は、前記セラミック製基板が搭載されていない前記台座の上面領域には溝が凹設されており、前記増幅素子は前記溝内にソルダにより固着搭載されている請求項 3 に記載の光通信モジュール。

【請求項 5】 前記台座は、前記光素子から出射される光の光軸に対して直交する側方位置に配設され、前記信号入力端子、増幅素子、光素子を結ぶ直線は前記光軸と直交する方向に向けられている請求項 3 又は 4 に記載の光通信モジュール。

【請求項 6】 前記信号ラインは一端が信号入力端子に直接に接続され、他端は金属ワイヤを介して前記増幅素子に電気接続され、前記光素子は金属ワイヤを介して前記増幅素子に電気接続される請求項 5 に記載の光通信モジュール。

【請求項 7】 前記増幅素子と前記信号ラインとを接続する金属ワイヤの配線長、及び前記増幅素子と前記光素子とを接続する金属ワイヤの配線長がそれぞれ 1 mm 以下であることを特徴とする請求項 6 に記載の光通信モジュール。

【請求項 8】 前記セラミック製基板を搭載している前記台座は、CuW または Cu で構成され、かつその厚みが 0.5 mm 以上である事を特徴とする請求項 3 ないし

7 のいずれかに記載の光通信モジュール。

【請求項 9】 前記光素子は、半導体レーザ、または半導体変調器集積型レーザで構成される請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の光通信モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光通信システムや光情報処理システムにおいて重要なエレメントとなる光通信モジュールにおいて、特に低駆動振幅電圧で動作し、かつ、小型で高速性能に優れた光通信モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、光通信システムの小型化・高速化にともない小型で高速性能を有する通信用光源モジュールの開発に期待が集まっている。特に、信号増幅機能をもつ集積回路を内蔵したモジュールは、小信号入力が可能であり、送信パネル内に増幅装置を配する必要がなく、送信装置の小型化及び低コスト化が可能となることから研究開発活動が各機関で活発化している。また、通信用光源モジュール内の光源としては、従来、単体の半導体レーザが用いられ、その直接変調方式により電気信号を光信号に変換していた。しかしながら、光通信システムの高速・長距離化に伴い、半導体レーザの問題点が顕在化しつつある。即ち、半導体レーザ直接変調方式に於いては変調時に波長チャージングが生じ、これによりファイバー伝送後の波形が劣化するが、この現象は信号伝送速度が速い程、また伝送距離が長い程顕著になる。特に、既存の 1.3  $\mu\text{m}$  零分散ファイバーを用いたシステムに於いてこの問題は深刻であり、ファイバー伝搬損失の小さい波長 1.55  $\mu\text{m}$  帯の光源を用いて伝送距離を伸ばそうとしても、チャージングに起因する分散制限により伝送距離が制限される。

【0003】この問題は、半導体レーザを一定の光出力で発光させておき、半導体レーザ出射光を半導体レーザとは別の光変調器により変調する外部変調方式を採用する事により改善できる。そのため、外部光変調器の開発が活発化している。外部変調器としては、LiNbO<sub>3</sub>等の誘電体を用いたものと、InP や GaAs 等の半導体を用いたものとが考えられるが、半導体レーザ、光アンプ等の他の光素子や FET 等の電子回路との集積化が可能で、小型化、低電圧化も容易なことから半導体光変調器への期待が高まりつつある。このような半導体変調器としては、バルク半導体のフランツケルディッシュ効果や多重量子井戸における量子閉じこめシュタルク効果のように電界を印加する事により吸収端が長波側へシフトする効果を利用し、光吸収係数を変えて強度変調を行う吸収型光変調器と、バルク半導体の電気光学効果（ポッケルス効果）や量子閉じこめシュタルク効果によって生じる屈折率変化を利用したマッハツェンダー型変調器がある。後者のマッハツェンダー型変調器は原理的にチ

10

20

30

40

50

ャーピングを零にする事ができるが構造的に干渉型を有し、吸収型変調器のように単純な直線導波路構造にはならず製造及び駆動方法が複雑になる。一方、前者の吸収型変調器は半導体レーザ直接変調方式に比べると波長チャープピングが遥かに小さくなるという利点があり、半導体レーザと比較的に簡単にモノリシック集積できることから、送信モジュール用の光源として、近年、様々な研究機関から報告がなされている。

【 0 0 0 4 】 上述の電界吸収型変調器と半導体レーザとを光源とした信号増幅回路内蔵の光通信モジュールの例としては、中本らにより、1997年に23rd European Conference on Optical Communications (Volume 1) 7 頁から10頁に、また、土井らにより、1998年に電子情報通信学会総合大会講演論文集（講演番号C-12-67）195頁に報告されている。また、西野らにより1994年電子情報通信学会信学技法 OCS94-13 87頁から92頁に、さらに、峯尾らにより同モジュールの特性改善結果が1995年電子情報通信学会総合大会講演論文集（講演番号C-214）214 頁に報告されている。西野及び峯尾らの報告例を図6に示す。同図において、モジュール筐体 3 0 1 内には、光源と変調器とをモノリシックに一体形成したレーザ素子 3 0 2 が搭載され、このレーザ素子 3 0 2 から出射され、かつその変調器において変調された光信号は前記モジュール筐体 3 0 1 の一部に設けた光透過性のある光出力部 3 0 3 から出力される。また、前記レーザ素子 3 0 2 の背後には、フォトダイオードで構成されるモニタ素子 3 0 4 が配置される。さらに、前記モジュール筐体 3 0 1 には、前記光出力部 3 0 3 と反対側の位置に信号入力端子として高周波コネクタ 3 0 5 が配設され、かつこの高周波コネクタ 3 0 5 に近接して、当該高周波コネクタ 3 0 5 から入力される信号を増幅するための増幅回路素子 3 0 6 が配置されており、この増幅回路素子 3 0 6 は信号ラインを構成するコプレーナライン 3 0 7 により前記レーザ素子 3 0 2 に電気接続された構造となっている。

#### 【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この構造では、レーザ素子 3 0 2 と増幅回路素子 3 0 6 とを電気接続するコプレーナライン 3 0 7 を、レーザ素子 3 0 2 の背後に配置されているモニタ素子 3 0 4 を迂回して配設する必要がある。また、通常、レーザ素子 3 0 2 は光出力部 3 0 3 に対して光結合を行うために光出力部 3 0 3 に近い位置に配置することが多いために、光出力部 3 0 3 と反対側に配設した高周波コネクタ 3 0 5 及び増幅回路素子 3 0 6 とレーザ素子 3 0 2 とを電気接続するコプレーナライン 3 0 7 はモジュール筐体 3 0 1 の寸法に対応して比較的長いものになり易い。このため、増幅回路素子 3 0 6 とレーザ素子 3 0 2 との間のコプレーナライン 3 0 7 が長く、かつ曲げ部分を含んだ形となり、良好な高周波特性を維持するのが困難になる。ま

た、長尺のコプレーナラインでは、高速性能を維持する為には、製造トレランスも厳しくならざるを得ない。さらに、独立したコプレーナラインが必要であるため、部品点数を削減することも難しく、前記したコプレーナラインの長尺化と共に小型の光通信モジュールを形成することが困難になる。このように、図6に示した従来の光通信モジュールでは、レーザ素子 3 0 2 に対して光出力部 3 0 3 とモニタ素子 3 0 4 を直線に近い位置に配置し、かつ高周波コネクタ 3 0 5 についても直線に近い位置に配置するために、特に高周波コネクタ 3 0 5 と光出力部 3 0 3 とが直線配置されているために、光通信モジュールを取り扱う上では有利な点もあるが、前記したような高周波信号を取り扱う上での問題が生じ易く、高周波信号領域において高性能な光通信モジュールを構成することは難しいという問題点がある。

【 0 0 0 6 】 本発明の目的は、光通信モジュールに内装する部品や高周波信号の入力端等の配置を適切化することにより、高周波信号領域において高性能でかつ小型化を実現した光通信モジュールを提供する事にある。

#### 【 0 0 0 7 】

【課題を解決する為の手段】 本発明は、モジュール筐体内に、光通信用の変調光を出射する光素子と、外部からの信号が入力される信号入力端子と、前記信号入力端子から入力された信号を増幅する増幅素子とを配設し、前記増幅素子において増幅した信号を前記光素子に供給する構成の光通信モジュールにおいて、前記信号入力端子、増幅素子、及び光素子はこの順序でほぼ直線上にしかも近接した状態で配置され、かつ前記信号入力端子と前記増幅素子とは直線コプレーナ構造の信号ラインを介して電気接続されていることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】 ここで、本発明においては、前記モジュール筐体内にはベルチェクーラ上に配置された金属製ブロックが設けられ、前記金属製ブロック上には、前記光素子と、前記光素子から出射される光を外部に出射するためのレンズと、前記光素子から出射される光をモニタして光強度の制御を行うためのモニタ素子と、前記金属製ブロックの温度を検出して前記ベルチェクーラでの温度制御を行うためのサーミスタが搭載され、前記光素子は前記レンズを通して前記モジュール筐体の一部に設けられた光出力部に光結合されていることが好ましい。また、同時に、前記モジュール筐体内には、前記金属製ブロックに隣接する位置に金属製の台座が配設され、前記台座には前記信号ラインを構成するセラミック製基板と、前記増幅素子が搭載され、前記増幅素子は前記台座が前記光素子に最も近接した領域において前記台座上に搭載されていることが好ましい。

【 0 0 0 9 】 また、本発明においては、次の形態での構成が可能である。すなわち、前記増幅素子は、前記セラミック製基板が搭載されていない前記台座の上面領域には溝が凹設されており、前記増幅素子は前記溝内にソル

ダにより固着搭載される。前記台座は、前記光素子から出射される光の光軸に対して直交する側方位置に配設され、前記信号入力端子、増幅素子、光素子を結ぶ直線は前記光軸と直交する方向に向けられる。前記信号ラインは一端が信号入力端子に直接に接続され、他端は金属ワイヤを介して前記増幅素子に電気接続され、前記光素子は金属ワイヤを介して前記増幅素子に電気接続される。前記増幅素子と前記信号ラインとを接続する金属ワイヤの配線長、及び前記増幅素子と前記光素子とを接続する金属ワイヤの配線長がそれぞれ 1 mm 以下であるとす

る。前記セラミック製基板を搭載している前記台座は、CuW または Cu で構成され、かつその厚みが 0.5 mm 以上である。前記光素子は、半導体レーザ、または半導体変調器集積型レーザで構成される。

【0010】本発明の光通信モジュールにおいては、信号入力端子、増幅素子、光素子を直線配置し、かつ信号入力端子と増幅素子とを直線コプレーナ構造の信号ラインで電気接続することにより、直線的かつ最短で信号入力端子と増幅素子を接続でき、しかも信号ラインを光素子の光軸と直交する方向に向けることで信号ラインの長さをより短くすることができ、高周波特性に優れ、かつ小型の光通信モジュールが得られる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。図 1 は本発明による電界吸収型光変調器を集積した半導体レーザ素子を光源とし、かつ電気信号増幅回路を内蔵した光通信モジュールの第 1 の実施形態のカバーを除去した平面図、図 2 は図 1 の A-A に沿う断面図である。モジュール筐体 101 内部にペルチェクーラ 102 が設置され、前記ペルチェクーラ 102 の上部には、前記モジュール筐体 101 の短辺側の一侧に設けられた透明ガラス等からなる光出力部 103 に光結合するレンズ 104 を一体に搭載した金属製ブロック 105 が設置されている。前記金属製ブロック 105 上には、当該金属製ブロック 105 の温度を検出して前記ペルチェクーラ 102 による温度制御を行うためのサーミスタ 106 が搭載される。また、電界吸収型変調器集積化 DFB レーザ素子（以下、レーザ素子と称する）107 と、前記レーザ素子 107 から出射するレーザ光をモニタして出射されるレーザ光の光強度を制御するためのモニター用受光素子 108 がそれぞれ搭載されている。一方、前記モジュール筐体 101 の長辺側の両側には、セラミック製基板 110、110' が搭載されており、このセラミック製基板 110、110' に複数本の電気信号ピン 111 が配列され、かつソルダ材等により機械的かつ電氣的に接続されている。なお、これらの信号ピン 111 のうち一部の電気信号ピンは信号入力ピン 112 として構成されている。また、前記セラミック製基板 110 の一部は前記レーザ素子 107 に対し、当該レーザ素子 107 の前記光出力部 103 に向け

られた光軸方向とは直交する方向から近接配置されており、この近接された領域に半導体チップからなる電気信号増幅素子としての増幅回路素子 113 が搭載され、前記レーザ素子 107 に対して電気接続されている。なお、この近接配置を実現するために、図 2 に示すように、前記金属製ブロック 105 はその上側一部を切り欠いており、この切り欠き内に前記セラミック製基板 110 の一部を延在した構成とされている。

【0012】図 3 は、前記セラミック製基板のうち、レーザ素子 107 に近接配置される側のセラミック製基板 110 の拡大斜視図である。前記セラミック製基板 110 は厚さ 0.5 mm の CuW 製の台座 121 の上部に接着されており、前記台座 121 上の前記セラミック製基板 110 の一部を除去してホルダー部 122 を構成し、さらにこのホルダー部 122 の表面一部を溝状に加工し、この溝内に前記増幅回路素子 113 が半田溶剤により搭載されている。なお、前記台座 121 の厚さを 0.5 mm 以上にする事により、前記ホルダー部 122 の熱抵抗を 8℃/W 以下に抑える事が可能となり、1 W 程度の電気信号増幅回路の消費電力による発熱でも十分に放熱する事が出来る様になる。また、ホルダー部 122 の溝形状により、増幅回路素子 113 を固着する半田溶剤の横漏れを防止する役目を果たす。また、前記セラミック製基板 110 の表面上には、金属薄膜を所要のパターンに形成したグランド電極 131、電源ライン 132、制御ライン 133、及び信号ライン 134 が形成されており、それぞれ前記電気信号ピン 111、112 と電氣的に接続されている。特に、前記信号ライン 134 はグランド電極 131 とでコプレーナラインとして構成されており、前記電気信号入力ピン 112 から前記増幅回路素子 113 に向けて直線状に配設されている。そして、前記増幅回路素子 113 と信号ライン 134 との間は、金ワイヤー 114 で接続され、また、前記増幅回路素子 113 とレーザ素子 107 との間は、金ワイヤー 115 で電氣的に接続されている。この金ワイヤー 114 及び 115 は 10 Gb/s 程度の高速応答に十分耐えうる様に、その長さが 1 mm 以下となる様に設定されている。なお、図 1 に示した反対側のセラミック製基板 110' も前記増幅回路素子を搭載しておらず、かつコプレーナライン構造の信号ラインを有していない点で異なる他はほぼ同様の構成とされている。

【0013】このような光通信モジュールにおいては、高周波信号が入力される信号入力ピン 112 に対しては、セラミック製基板 110 に設けた直線コプレーナライン構造の信号ライン 134 及び金ワイヤー 114、115 により増幅回路素子 113、ないしレーザ素子 107 への電気接続が行われる。特に、増幅回路素子 113 は、前記信号ライン 134 が形成されているセラミック製基板 110 を搭載している台座 121 上の一部に設けたホルダー部 122 に搭載され、かつレーザ素子 107

の光軸である光通信モジュールの出射光軸に対してこれと直交する横方向からレーザ素子 1 0 7 に近接配置されて電気接続が行われる。このため、信号入力ピン 1 1 2 と増幅回路素子 1 1 3 との間は信号ライン 1 3 4 と金ワイヤー 1 1 4 とで直線的かつ最短で電気接続されることになり、しかも増幅回路素子 1 1 3 とレーザ素子 1 0 7 との距離を 1 mm 以下に近接した金属ワイヤー 1 1 5 により両者の電気接続が行われる。これにより、余分なコプレーナライン等の部品数を削減する事による低コスト化を実現し、かつ、高速性能に優れた光通信高速モジュールを形成する事が可能となる。因みに、本実施形態の構成では既に 2. 5 G b / s の変調器集積化光源モジュールとして標準的に使用されているバタフライモジュールと同形、同サイズの通信モジュールが作製できる。

【 0 0 1 4 】 図 4 は本発明の第 2 の実施形態の光通信モジュールのカバーを除去した平面図であり、図 1 に示した第 1 の実施形態と同一ないし等価な部分には同一符号を付してある。この実施形態においては、モジュール筐体 1 0 1 の内部にペルチェクーラ 1 0 2 が設置され、かつ前記ペルチェクーラ 1 0 2 の上部にレンズ 1 0 4 を有する金属製ブロック 1 0 5 が設置され、さらに前記金属製ブロック 1 0 5 上にサーミスタ 1 0 6、電界吸収型変調器集積化 D F B レーザ素子（レーザ素子） 1 0 7 及びモニター用受光素子 1 0 8 がそれぞれ搭載されていることは第 1 の実施形態と同じである。また、前記モジュール筐体 1 0 1 の長辺側の両側に台座 1 2 1 によりセラミック製基板 1 1 0 が配設され、かつ前記台座 1 2 1 には、前記レーザ素子 1 0 7 に対して、その光軸方向と直交する方向から近接配置した位置に電気信号増幅回路素子 1 1 3 が搭載されていることも同様である。その一方で、前記セラミック製基板 1 1 0 に対して複数本の電気信号ピン 1 1 1 が接続されているが、ここでは前記第 1 の実施形態における高周波信号が入力される信号入力ピン 1 1 2 に代えて、S S M A の高周波コネクタ 1 1 6 を配設しており、この高周波コネクタ 1 1 6 の芯線を前記セラミック製基板 1 1 0 に設けた直線コプレーナライン構造の信号ライン 1 3 4 に接続している。また、増幅回路素子 1 1 3 と信号ライン 1 3 4 との間は、金ワイヤー 1 1 4 で、また増幅回路素子 1 1 3 とレーザ素子 1 0 7 との間は、金ワイヤー 1 1 5 で電氣的に接続されている。前記金ワイヤー 1 1 4 及び 1 1 5 は 1 0 G b / s 程度の高速応答に十分耐えうる様に、その長さが 1 mm 以下となる様に設定されている。

【 0 0 1 5 】 この第 2 の実施形態の光通信モジュールにおいても、高周波信号が入力される高周波コネクタ 1 1 6 に対しては、セラミック製基板 1 1 0 に設けた直線コプレーナライン構造の信号ライン 1 3 4 及び金ワイヤー 1 1 4、1 1 5 により増幅回路素子 1 1 3、ないしレーザ素子 1 0 7 への電気接続が行われる。そして、増幅回路素子 1 1 3 は、前記信号ライン 1 3 4 が形成されて

いるセラミック製基板 1 1 0 を搭載している台座 1 2 1 上の一部に設けたホルダー部 1 2 2 に搭載され、かつレーザ素子 1 0 7 の光軸である光通信モジュールからの出射光の光軸に対してこれと直交する横方向からレーザ素子 1 0 7 に近接配置されて電気接続が行われる。このため、高周波コネクタ 1 1 6 と増幅回路素子 1 1 3 との間は信号ライン 1 3 4 と金ワイヤー 1 1 4 によって直線的かつ最短で電気接続されることになり、しかも増幅回路素子 1 1 3 とレーザ素子 1 0 7 との距離を 1 mm 以下に近接した金ワイヤー 1 1 5 により両者の電気接続が行われる。これにより、余分なコプレーナライン等の部品数を削減する事による低コスト化を実現し、かつ、高速性能に優れた光通信高速モジュールを形成する事が可能となる。また、本実施形態の構成においても、前記したように既に 2. 5 G b / s の変調器集積化光源モジュールとして標準的に使用されているバタフライモジュールと同形、同サイズの通信モジュールが作製できる。

【 0 0 1 6 】 ここで、本発明は前記各実施形態のように、光源と変調器とがモノリシックに一体化した構成に限定されるものではなく、光源と変調器とが別体に構成された光通信モジュールについても適用可能である。図 5 はその一例を示す光通信モジュールを用いて構築した光通信システムの概略構成図である。送信装置 2 1 0 は光源 2 1 1 と、この光源 2 1 1 からの光を変調する変調器モジュール 2 1 2 と、前記光源 2 1 1 及び変調器モジュール 2 1 2 を駆動する為の駆動系 2 1 3 とを有する。前記光源 2 1 1 からの光は変調器モジュール 2 1 2 で光信号に変換され、光ファイバー 2 0 0 を通って受信装置 2 2 0 内の受光部 2 2 1 で検出される。ここで、前記送信装置 2 1 0 内の変調器モジュール 2 1 2 として、前記各実施形態のように、モジュール内に内装した変調素子に対して、電気信号増幅回路や信号入力ピンをコプレーナラインにより直線構造に配置し、かつ電気信号増幅回路を変調素子に対して近接配置することにより、高速性能に優れた変調器モジュールを形成することが可能となる。

【 0 0 1 7 】

【発明の効果】 以上述べたように、本発明による光通信モジュールは、信号入力端子、増幅素子、及び光素子はこの順序でほぼ直線上にしかも近接した状態で配置され、かつ信号入力端子と増幅素子とは直線コプレーナ構造の信号ラインを介して電気接続されていることを特徴としているので、光通信モジュール信号入力端子と増幅素子の距離、及び増幅素子と光素子の距離を最短にできるだけでなく、コプレーナライン構造の信号ラインを短縮できることから、小型で高速性能を有する光通信モジュールを実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の光通信モジュールの第 1 の実施形態のカバーを除去した状態の平面図である。

10

20

30

40

50

【図2】図1のA-A線に沿う概略断面図である。

【図3】セラミック製基板の斜視図である。

【図4】本発明の光通信モジュールの第2の実施形態のカバーを除去した状態の平面図である。

【図5】本発明を適用した変調器モジュールにより構築した光通信システムの概略構成図である。

【図6】従来の光通信モジュールの一例の平面図である。

【符号の説明】

101 モジュール筐体

102 ペルチェクーラ

103 光出力部

104 レンズ

105 金属製ブロック

106 サーミスタ

107 電界吸収型集積化DFBレーザ素子

108 モニター用受光素子

110 セラミック製基板

111 電気信号ピン

112 信号入力ピン

113 増幅回路素子

114 金ワイヤー

115 金ワイヤー

116 高周波コネクター

121 台座

122 ホルダー部

131 グランド電極

132 電源ライン

10 133 制御ライン

134 信号ライン

200 光ファイバー

210 送信装置

211 光源

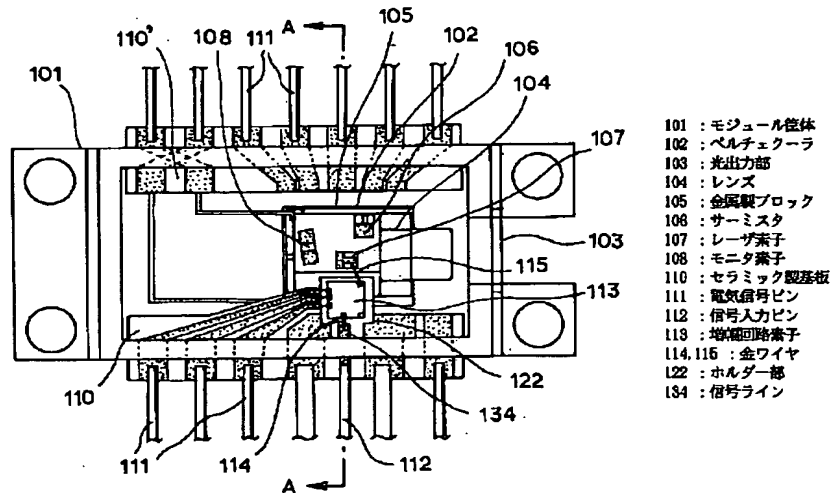
212 変調モジュール

213 駆動系

220 受信装置

221 受光器

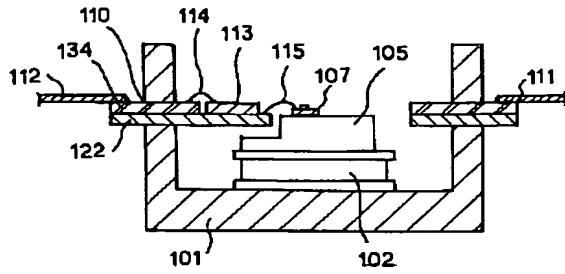
【図1】



- 101 : モジュール筐体
- 102 : ペルチェクーラ
- 103 : 光出力部
- 104 : レンズ
- 105 : 金属製ブロック
- 106 : サーミスタ
- 107 : レーザ素子
- 108 : モニタ素子
- 110 : セラミック製基板
- 111 : 電気信号ピン
- 112 : 信号入力ピン
- 113 : 増幅回路素子
- 114, 116 : 金ワイヤー
- 122 : ホルダー部
- 134 : 信号ライン

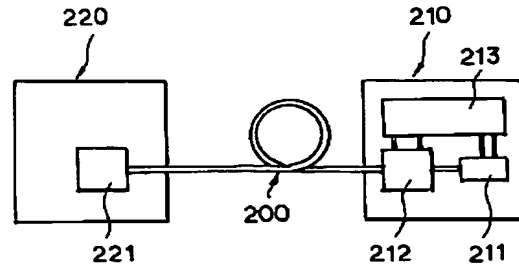


【図 2】



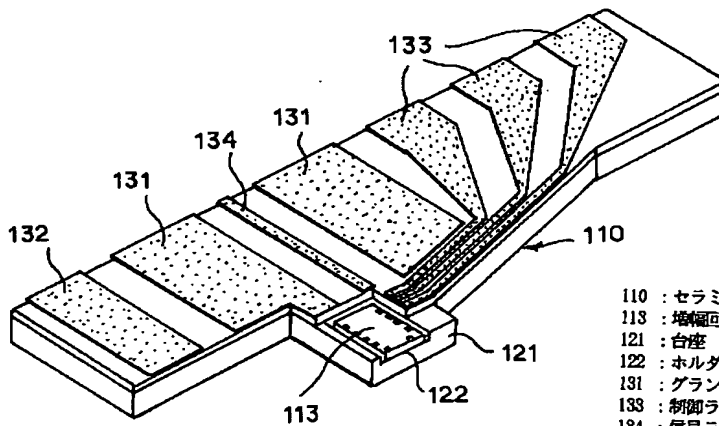
101 : モジュール筐体  
102 : ペルチェクーラ  
106 : 金属製ブロック  
107 : レーザ素子  
110 : セラミック製基板  
111 : 電気信号ピン  
112 : 信号入力ピン  
113 : 増幅回路素子  
114, 115 : 金ワイヤ  
122 : ホルダー部  
134 : 信号ライン

【図 5】



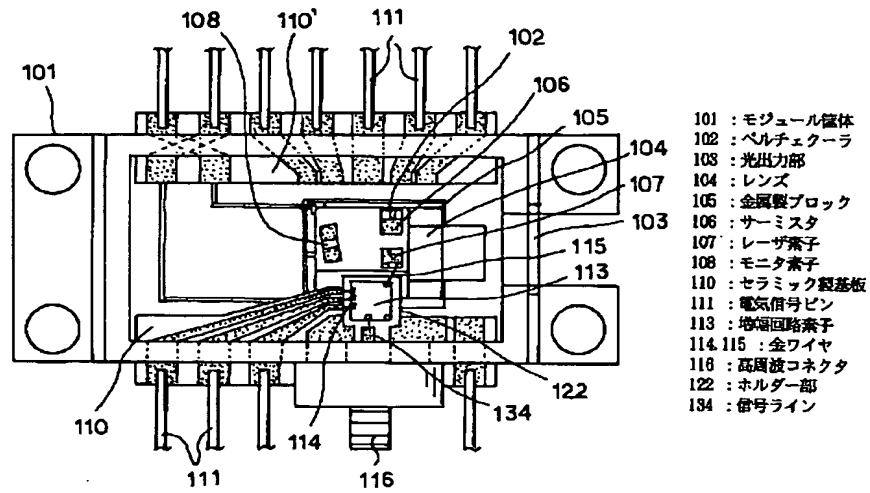
200 : 光ファイバ  
210 : 送信装置  
211 : 光源  
212 : 変調器モジュール  
213 : 駆動系  
220 : 受信装置  
221 : 受光部

【図 3】



110 : セラミック製基板  
113 : 増幅回路素子  
121 : 台座  
122 : ホルダー部  
131 : グランド電極  
133 : 制御ライン  
134 : 信号ライン

【図 4】



【図 6】

